

סוג הבחינה: גמר לבתי-ספר לטכנאים ולהנדסאים

מועד הבחינה: אביב תש"ף, 2020

סמל השאלון: 710911

נספחים: א. (לשאלה 4) תוכנית עיבוד CNC

ב. (לשאלה 6) מכלול מרותך

ג. (לשאלה 10) טבלאות לסגסוגות

אלומיניום

ד. מילון מונחים

גיליון פעולות (דו-צדדי, 2 עותקים)

תהליכי ייצור ט'

(לטכנאי מכונות)

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמישה פרקים ובהם עשר שאלות. עליך לענות על שש שאלות, כמפורט להלן:

• בפרק הראשון עליך לענות על שאלה 1 – שאלת חובה (20 נקודות).

• בפרקים השני עד החמישי עליך לענות על שאלה אחת מכל פרק, ועל שאלה אחת נוספת מאחד הפרקים, על-פי בחירתך (16 נקודות לכל שאלה).

סך-הכול: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב יד או מודפס, כלי סרטוט, מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

- בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את כל השאלון וודא שההנחיות מובנות לך היטב.
- ענה על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברתך, ולא יתייחס לתשובות נוספות.
- בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתך חסר נתון, הוסף אותו על-פי שיקול דעתך, ופתור בעזרתו את השאלה. ציין בתשובתך את הנתון שהוספת.
- מידות האורך בכל האיורים בשאלון נתונות במ"מ.
- בתשובה על שאלת חישוב, עליך להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.
- לנוחותך, לשאלון זה מצורף מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, רוסית ואנגלית. תוכל להיעזר בו בעת הצורך.

הוראות למשגיח:

בתום הבחינה, יש לצרף את הנספחים א' ו-ב' ואת גיליונות הפעולות למחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתוב "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 13 עמודים ו-15 עמודי נספחים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

המשך מעבר לדף

השאלות

פרק ראשון: תכנון תהליך טכנולוגי

ענה על שאלה 1 – שאלת חובה (20 נקודות).

שאלה 1

באיור לשאלה זו מסורטט מכסה העשוי מפלדה SAE 1020 .

יש לייצר את המכסה, בסדרות של 10 יחידות לכל סדרה, מחומר גלם בעל חתך עגול, באמצעות מכונת חריטה ומכונת קידוח בלבד.

(3 נק') א. מהן מידות חומר הגלם הנדרשות לייצור מכסה **יחיד** (אב-טיפוס)?

(3 נק') ב. כיצד עדיף לייצר את המכסה בייצור סדרתי:

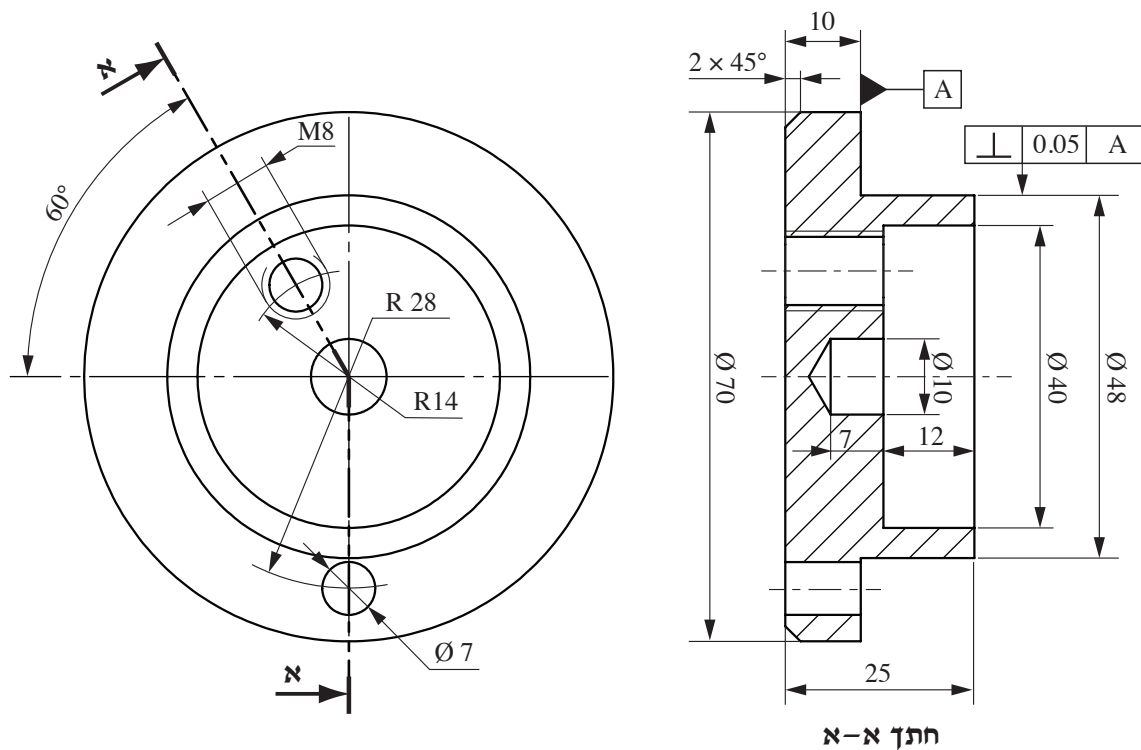
מחומר גלם בצורת מוט ארוך או מחתיכות נפרדות שנחתכו מהמוט? נמק את תשובתך.

(14 נק') ג. תאר בגיליון הפעולות את התהליך הטכנולוגי של ייצור המכסה. כלול בתיאורך תרשימים ברורים של

פעולות העיבוד השבבי, ורשום את השמות של פעולות הגימור הנדרשות לייצור המכסה.

בכל פעולה קבע את ההצבות ואת השלבים הנדרשים. הסתמך בקביעותיך על המידות ועל הסיבולות הנתונות באיור לשאלה 1.

הדבק את מדבקות הנבחן שלך במקומות המיועדים לכך בגיליונות הפעולות שמילאת, וצרף את הגיליונות למחברתך.



N8/

סבולת כללית ± 0.15

SAE 1020

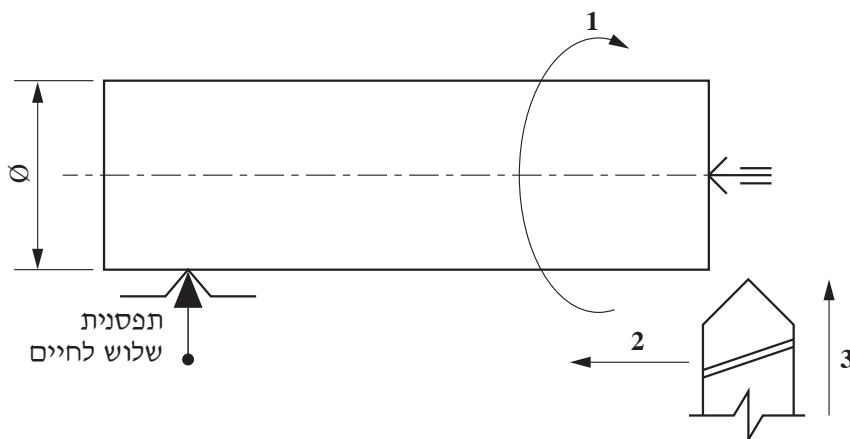
איור לשאלה 1

בפרקים השני עד החמישי עליך לענות על שאלה אחת מכל פרק ועל שאלה אחת נוספת, על-פי בחירתך, מאחד הפרקים האלה (לכל שאלה – 16 נקודות).

פרק שני: עיבוד שבבי ומתקני ייצור

שאלה 2

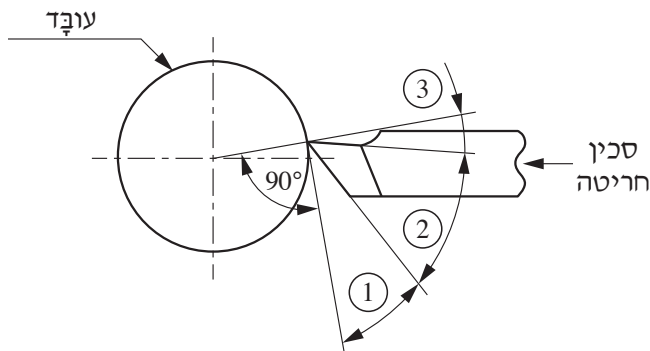
א. (3 נק') באיור א' לשאלה זו מתוארות שלוש תנועות בתהליך החריטה.



איור א' לשאלה 2

כתוב את השם המקצועי של כל אחת מן התנועות 1, 2, 3 בתהליך החריטה, וציין את תפקידה של כל אחת מהן.

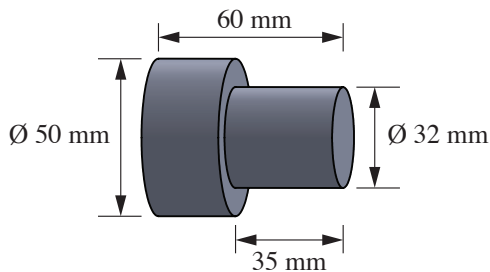
ב. (4 נק') באיור ב' לשאלה זו מוצגות שלוש זוויות היסוד בכלי חיתוך.



איור ב' לשאלה 2

1. (2 נק') כתוב את האות היוונית המקובלת לסימון כל אחת מהזוויות, ואת התפקיד של כל אחת מהן.
2. (2 נק') רוצים לבצע שיבוב לעופד העשוי מחומר רך. האם רצוי שזווית (2) תהיה קטנה או גדולה? נמק את תשובתך.

- ג. (9 נק') באיור ג' לשאלה זו מתואר עובד העשוי מפלדה קלת חיתוך. העובד נחרט בחריטה חיצונית, בעיבוד גס, בזמן הקצר ביותר. החריטה נעשתה מקוטר של 50 mm לקוטר של 32 mm, לאורך 35 mm. חומר כלי החיתוך הוא H.S.S.



איור ג' לשאלה 2

להלן כמה נתונים:

- הִיגֵש (עומק) השבב: $a = 3 \text{ mm}$
- מקדם ההתנגדות הסגולית של העובד: $K_s = 1,900 \text{ MPa}$

היעזר בטבלה שלפניך, וענה על הסעיפים שלהלן:

תנאי שיבוב כלליים בחריטה בכלי H.S.S

		קידמה				מהירות חיתוך V_c
חומר העובד	חומר כלי החיתוך	$f = 0.1$	$f = 0.2$	$f = 0.4$	$f = 0.8$	
פלדות פחמניות קלות-חיתוך	H.S.S	65–55	60–50	45–35	35–25	
	מתק"ש	350–250	320–260	280–220	250–160	
פלדות פחמניות	H.S.S	40–30	30–20	20–15	15–10	
	מתק"ש	220–200	180–160	140–120	120–100	
פלדות כלים	H.S.S	15	15–10	10–5	15–10	
	מתק"ש	65–55	55–45	45–35	40–30	
נחושת	מתק"ש	450–350	350–250	300–200	250–200	

$$f \left[\frac{\text{mm}}{\text{rev}} \right] - \text{קידמה}$$

$$V_c \left[\frac{\text{m}}{\text{min}} \right] - \text{מהירות חיתוך}$$

- 3 נק') 1. חשב את הזמן הדרוש לחריטת העובד, T .
- 2 נק') 2. חשב את כוח החיתוך המשיקי, P_z .
- 2 נק') 3. נתון שהנצילות המכנית של המחרטה היא $\eta_m = 0.90$. חשב את ההספק הנדרש ממנוע המחרטה כדי לבצע את החריטה.
- 2 נק') 4. חשב את מומנט הסיבוב הנדרש ממנוע המחרטה כדי לבצע את החריטה.

שאלה 3

- (5 נק') א. תאר את תהליך העיבוד בקרני לייזר (LBM – Laser Beam Machining). לווה את תיאורך בתרשים סכמטי.
- (5 נק') ב. ציין שני מוצרים שמתאים ביותר לייצר אותם בתהליך של עיבוד בקרני לייזר. נמק את תשובתך.
- (6 נק') ג. אחד מסוגי הרוטורים בטורבינה במנוע סילון של מטוס הוא Blisk (bladed disk). את הדיסק והלהבים ברוטור זה מייצרים כחידה אחת מסגסוגת ניקל (שקשה לעבד אותה בעיבוד שבבי, והיא בעלת מוליכות חשמלית גבוהה). מתוך המבנה הראשוני של הדיסק מסירים חומר לצורך עיבוד הלהבים, עד לקבלת המבנה הסופי. מהי שיטת העיבוד שבה מייצרים את להבי הטורבינה? הסבר את תשובתך.



איור לשאלה 3

שאלה 4

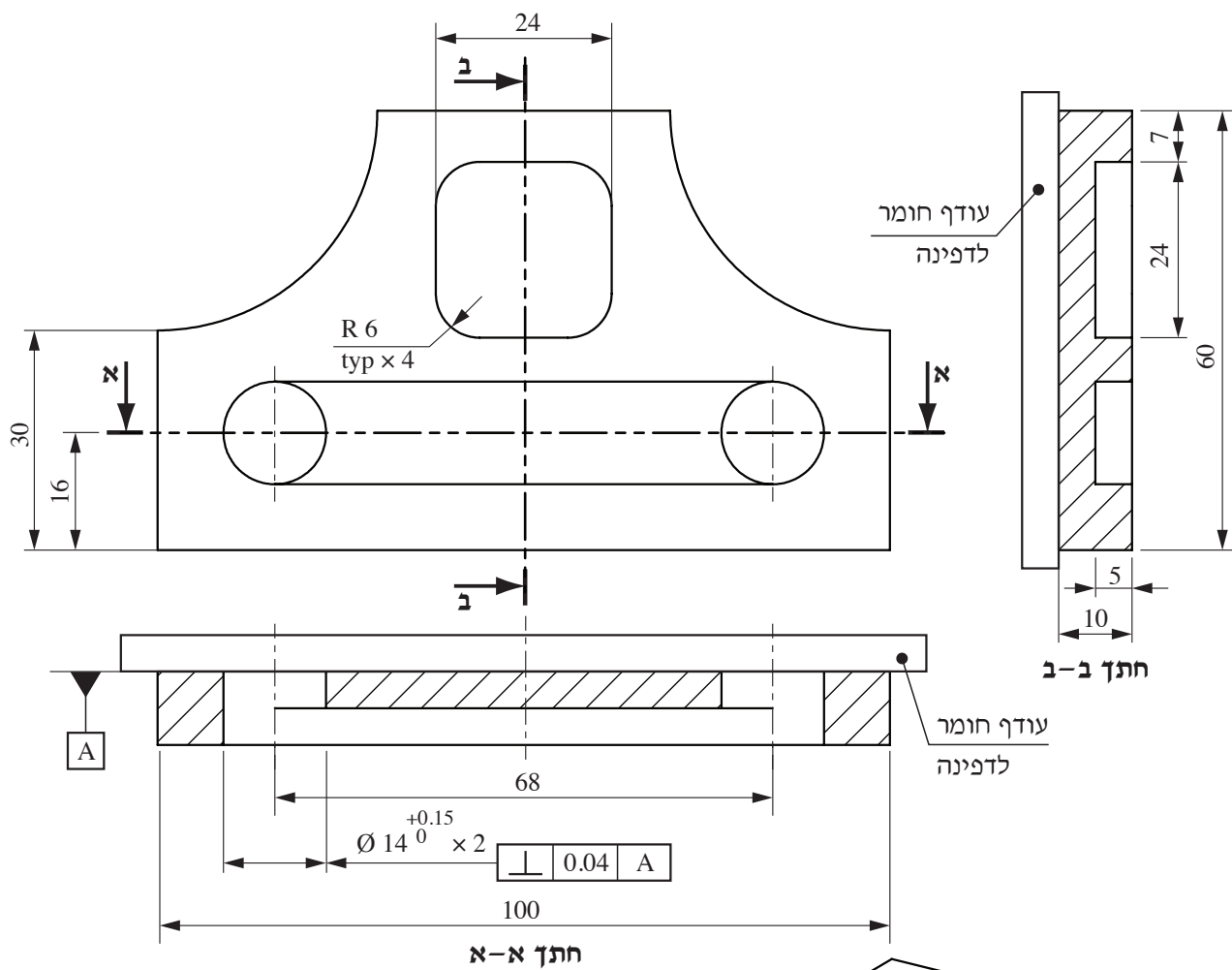
באיור לשאלה זו מתואר חלק שיש לייצרו מסגסוגת אלומיניום, AL2024, בסדרות של 200 יחידות כל אחת, בעיבוד שבבי ממוחשב, CNC.

הערה: החלק דפון בעודף חומר בעובי 8 mm בתחתיתו.

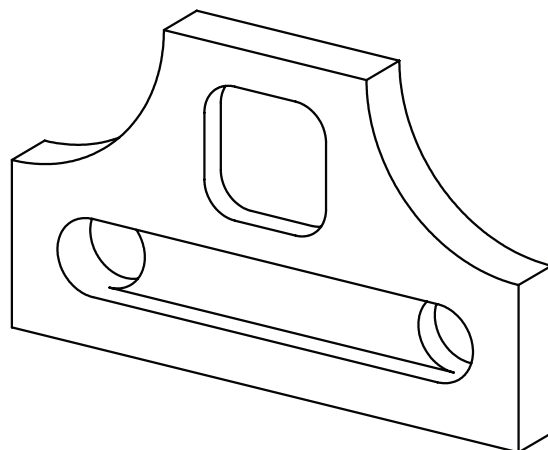
השלם את תוכנית העיבוד בנספח א', על-פי ההנחיות שלהלן:

- (4 נק') א. הדגש על-גבי כל אחד משני המבטים שבעמודה 2 (GEOM) את המשטח המעובד באותו שלב.
- (2 נק') ב. הגדר בעמודה 3 (JOB) את השם של תהליך העיבוד בכל שלב.
- (4 נק') ג. סמן בעמודה 4 (תיאור הדפינה) את אופן הדפינה בכל שלב. השתמש בסימני קיבוע ובסימני הידוק תקינים. ציין עבור **השלב הראשון** בלבד את נקודת המוצא (S.P.) של כלי העיבוד.
- (3 נק') ד. ציין בעמודה 5 את הסוג של כלי העיבוד המתאים לכל שלב.
- (3 נק') ה. ציין בעמודה 6 את הקוטר של כלי העיבוד שציננת בעמודה 5, ואת עומק העיבוד הנדרש. אין להתחשב בקיזוז קוטר הכלי לעיבוד.

הדבק את מדבקות הנבחן שלך במקומות המיועדים לכך בנספח א', וצרף את הנספח למחברתך.



N8
 סבולת כללית ± 0.1
 AL2024



הערה: עודף החומר אינו מסומן בהיטל הפנים ובאיזומטריה.

איור לשאלה 4

פרק שלישי: עיבוד בלתי-שבבי ומדידות

שאלה 5

באיור לשאלה זו נתון חתך של חלק המיוצר בתהליך של עיבוד שבבי.

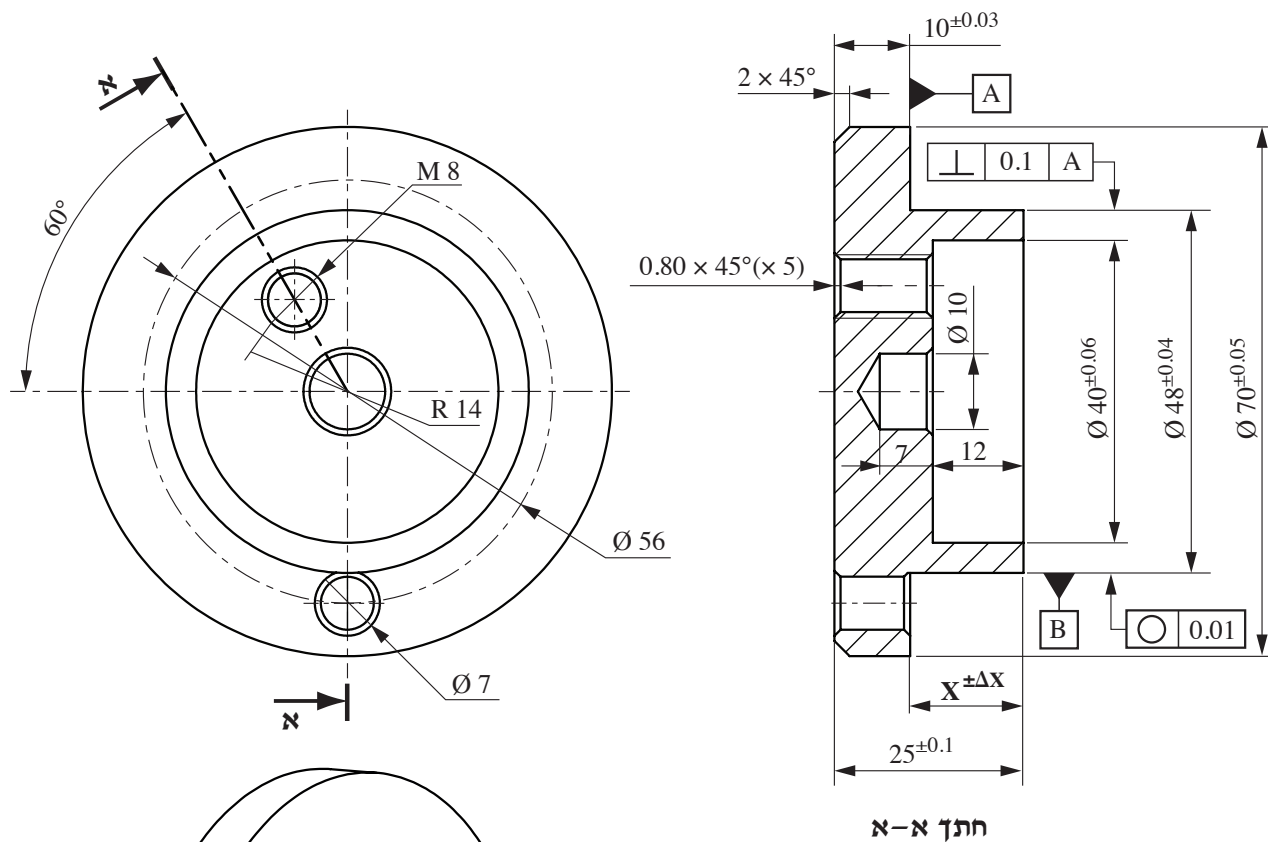
- א. (5 נק') חשב את המידה המתקבלת $X^{\pm\Delta x}$ המתייחסת לשטח המוצא A .
- ב. (5 נק') חשב את המידה הטכנולוגית $X^{\pm\Delta x}$ המתייחסת לשטח המוצא A .
- ג. (3 נק') הסבר את המשמעות של כל אחד מן הסימנים המופיעים בסיבולת הגיאומטרית

☐	0.01
-----------------------	------

 .
- ד. (3 נק') הסיבולת

$\perp$	0.01	A
---------	------	---

 דורשת ניצבות בין משטח B ובין משטח A .
- הסבר כיצד ניתן לבדוק שדרישה זו אכן מתקיימת.



איור לשאלה 5

שאלה 6

- א. (3 נק') העתק את הטבלה הבאה למחברתך, והשלם בה את גז המגן שהרתך צריך להשתמש בו בעת הריתוך. שים לב: לעיתים נדרש להשתמש ביותר מגז אחד. ראה דוגמה.

TIG	MIG	שיטת הריתוך
		סוג החומר
	גז אלה: $He/Ar + 5\% H_2$ + $3\% Si$	פלדת פחמן
		סגסוגת אלומיניום
		פלדת אל-חלד

- ב. (5 נק') ברוב המטוסים, הפחים של מעטפת המטוס עשויים מסגסוגות אלומיניום שעברו זיקון. הסבר מדוע לא מרתכים את פחי המעטפת לגוף המטוס.
- ג. (5 נק') יש לרתך שתי פלטות פלדה מלבניות בעובי 10 mm כל אחת, בריתוך השקה בשיטת "קשת חשמלית". איזו הכנה יש לעשות לפלטות לפני הריתוך?
- ד. (3 נק') בנספח ב' מתואר מכלול מרותך העשוי מפלדה SAE 1020, ונתונה רשימת החלקים שלו. חלקי המכלול מרותכים בשיטת "קשת חשמלית". עובי כל תפר ריתוך – 5 mm. סמן על-גבי חתך א-א בנספח את הסמל התקני של כל אחד מתפרי הריתוך.

פרק רביעי: הנדסה תעשייתית

שאלה 7

במפעל מסוים, התחילו פרויקט של ייצור והרכבה של קטנועים.
 להלן נתונים של הפעילויות הנדרשות לפרויקט:

פעילות	ST	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
פעילות מקדימה	--	ST	A	B	B	B	C; D; E	F	F; G	H	I
משך הפעילות (בחודשים)	0	5	7	5	3	4	6	2	5	1	3

- א. (5 נק') סרטט רשת פרט (PERT) המתאימה לביצוע הפרויקט. ציין את הזמנים: EF, ES, LS, LF עבור כל אחת מהפעילויות ברשת.
- ב. (4 נק') ציין מהו משך הזמן המזערי של כל הפרויקט, ורשום את הנתיב הקריטי.
- ג. (5 נק')
- ד. (4 נק') 1. סרטט תרשים גאנט (GANTT) של הפרויקט לפי זמני התחלה מוקדמים ומאוחרים של כל אחת מן הפעילויות ברשת.
- ה. (1 נק') 2. הדגש את הנתיב הקריטי בתרשים גאנט שסרטטת.
- ו. (2 נק') עקב תקלה במפעל, פעילות D התארכה יותר מן המתוכנן, ונמשכה 5 חודשים במקום 3 חודשים. מה יקרה למשך הפרויקט כולו?

שאלה 8

בתהליך הרכבה במפעל, עובד מפעיל מכונה כמתואר להלן:

זמן העבודה הצפוי בדקות (יעילות 133%)	הפעולה
0.3	הכן את החלקים שאותם תרצה להרכיב
1.5	הזן את החלקים למכונה והפעל את המכונה
2.5	עבודת מכונת ההרכבה
1	סיים את עבודת המכונה ופרוק את המכלול

- א. (5 נק') סרטט את תרשים התהליך, וחשב את זמן המחזור הצפוי של התהליך.
- ב. (7 נק') חשב את עומס העבודה שמבצע העובד ואת נצילות המכונה.
- ג. (4 נק') חשב את התפוקה הצפויה לשעת עבודה.

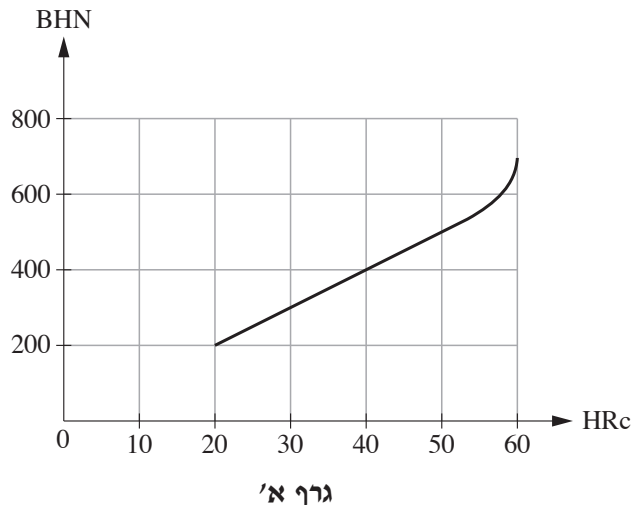
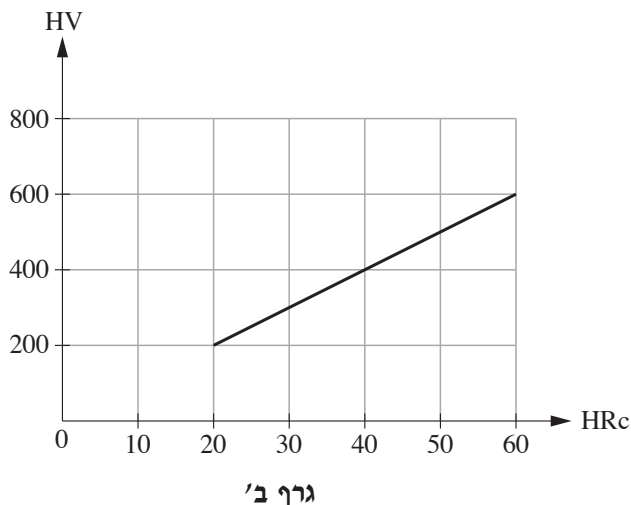
פרק חמישי: חומרים הנדסיים

שאלה 9

לפניך שלוש שיטות לבדיקת קשיות של חומר:

ברינל (Brinell), רוקוול C (Rockwell C) עם חודרן מיהלום בצורת פירמידה, וויקס (Vickers) עם חודרן מיהלום בצורת פירמידה בעל זוויות אחרות.

- 4 נק' א. באיזו מבין השיטות האלה תשתמש כדי לבדוק קשיות של פלדה מחוספסת? נמק את תשובתך.
- 4 נק' ב. באיזו מבין השיטות האלה תשתמש כדי לבדוק באופן המדויק ביותר קשיות של פח פלדה הומוגני בעובי של פחות מ-4 מ"מ? נמק את תשובתך.
- 4 נק' ג. באיור לשאלה זו נתונים שני גרפים של תוצאות בדיקת קשיות על אותו חומר בשלוש השיטות.
- בגרף א' - התוצאות בשיטת רוקוול C (ציר X) וברינל (ציר Y).
- בגרף ב' - התוצאות בשיטת רוקוול C (ציר X) וויקס (ציר Y).



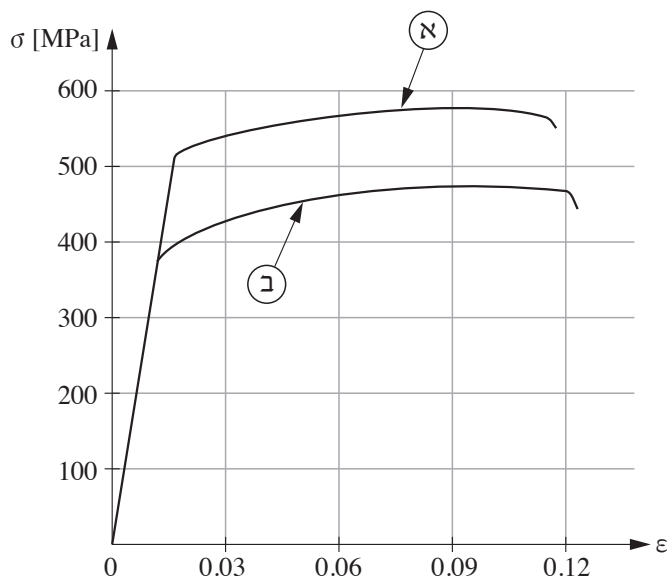
איור לשאלה 9

הסבר מדוע האופיין בגרף א' מתעקל כאשר $HRc > 50$, בעוד האופיין בגרף ב' אינו מתעקל כאשר $HRc > 50$.

- 4 נק' ד. לפניך שלוש שיטות לבדיקת קשיות של חומר: רוקוול A, רוקוול B, רוקוול C. באיזו מבין השיטות האלה תשתמש כדי לבדוק קשיות של צעצוע העשוי מפלסטיק (חומר פולימרי)? נמק את תשובתך.

שאלה 10

באיור לשאלה זו מוצג גרף שבו מתוארות התוצאות של ניסוי מתיחה על שני דגמים העשויים מסגסוגות אלומיניום: AL7075 T6 ו- AL2024 T361.



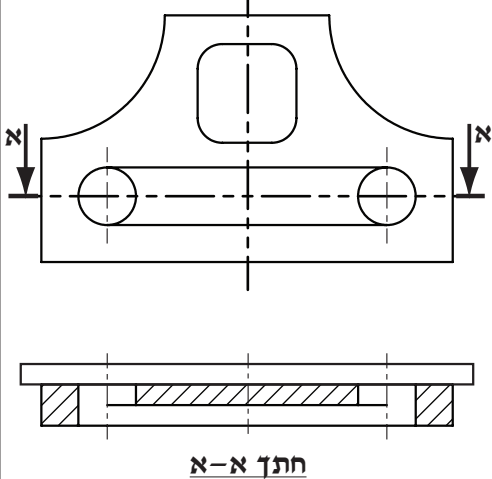
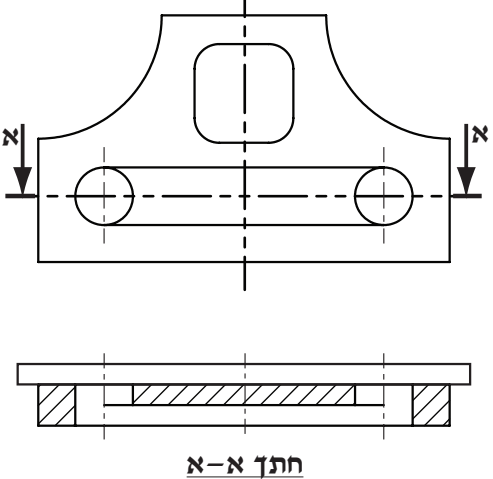
איור לשאלה 10

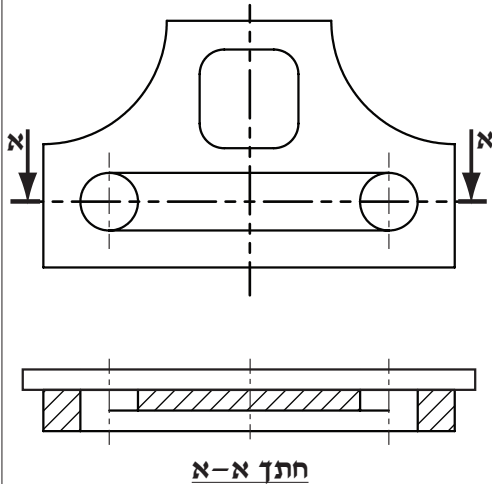
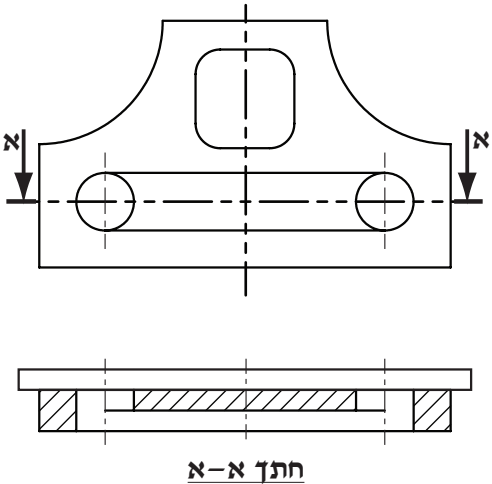
- א. (5 נק') היעזר בטבלאות שבנספח ג', וקבע לאיזו מבין הסגסוגות מתאים אופיין (א) ולאיזו מבין הסגסוגות מתאים אופיין (ב). נמק את תשובתך.
- ב. (5 נק') איזו מבין שתי הסגסוגות הנתונות מתאימה יותר לייצור מוצר שיהיה נתון לעומס דינמי לאורך זמן רב? נמק את תשובתך.
- ג. (4 נק')
- 2) (2 נק') 1. לאיזו מטרה מבצעים זיקון לסגסוגות אלומיניום?
- 2) (2 נק') 2. מה ההבדל בין זיקון טבעי לזיקון מלאכותי?
- ד. (2 נק') איזו מבין שתי הסגסוגות הנתונות מתאימה יותר לייצור ציוד לאחסון חומצות ובסיסים? נמק את תשובתך.

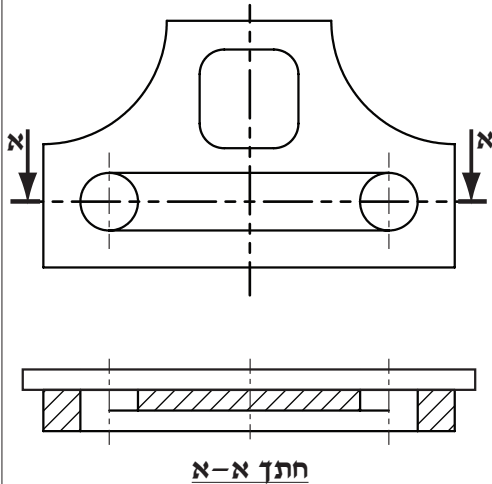
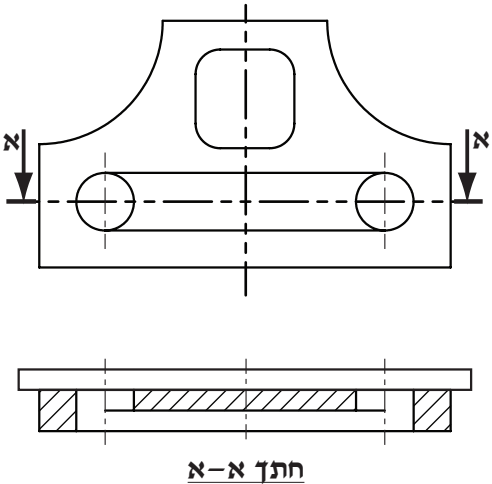
בהצלחה!

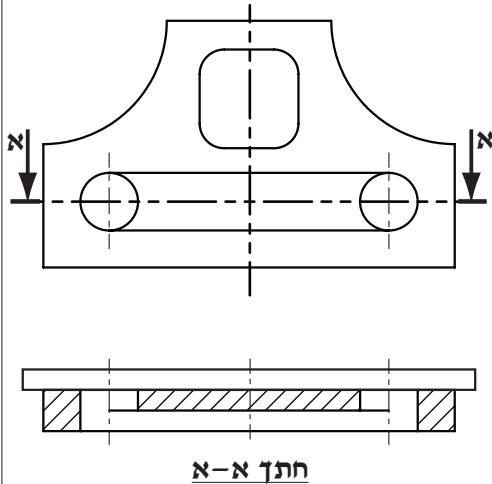
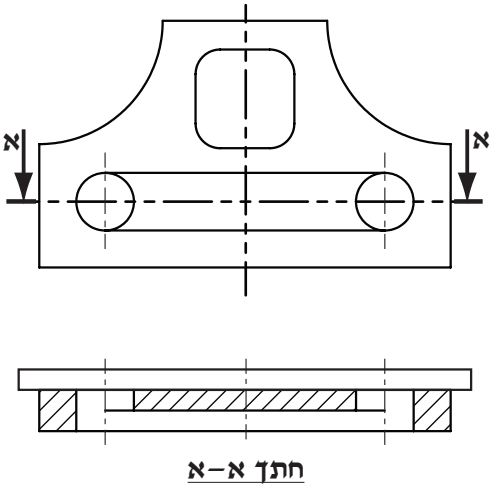
מקום למציאת נבחן

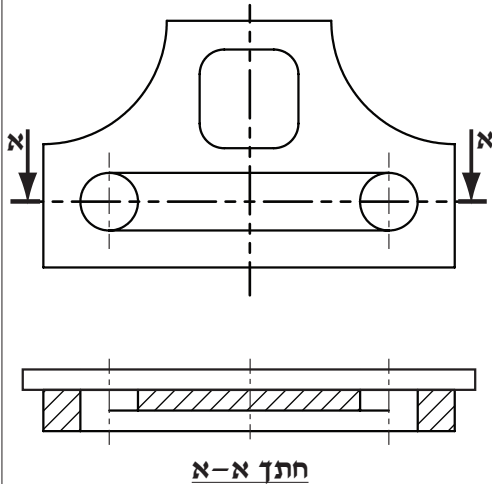
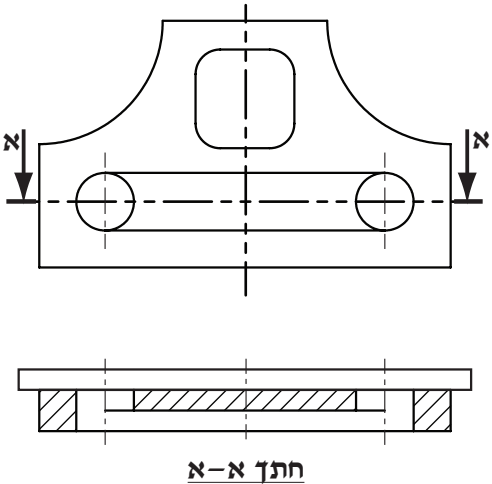
ל ע י ב ו ד ה מ ש ט ח

1 שלב	2 גיאומטריית השיבוב (GEOM)	3 תהליך העיבוד (JOB)	4 תיאור הדפינה ונקודת המוצא (S.P.)	5 סוג כלי העיבוד	6 הקוטר של כלי העיבוד
					

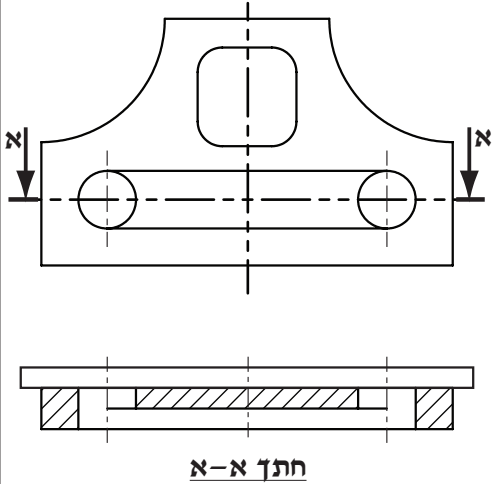
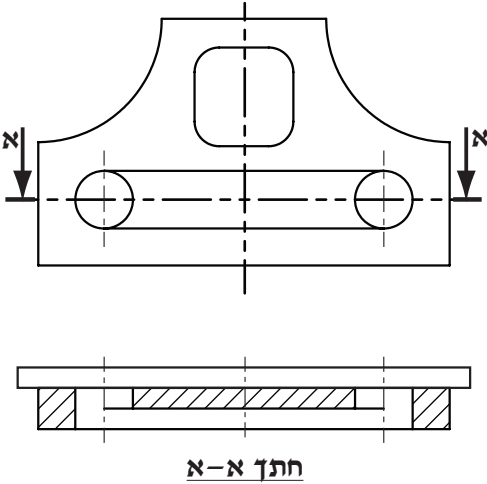
לעיבוד המטח					
1 שלב	2 גיאומטריית השיבוב (GEOM)	3 תהליך העיבוד (JOB)	4 תיאור הדפינה ונקודת המוצא (S.P.)	5 סוג כלי העיבוד	6 הקוטר של כלי העיבוד
					

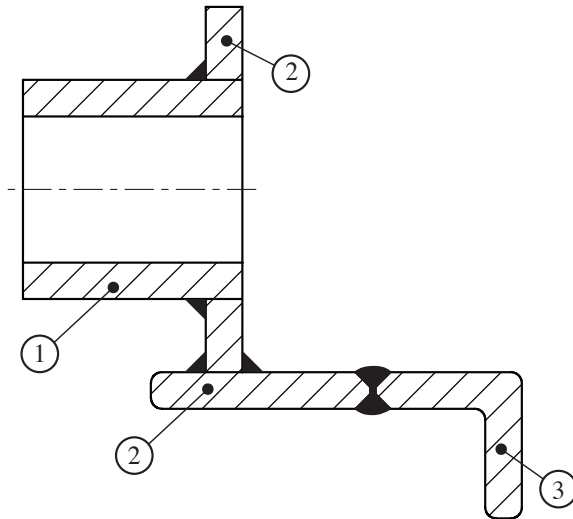
לעיבוד המשתח					
1 שלב	2 גיאומטריית השיבוב (GEOM)	3 תהליך העיבוד (JOB)	4 תיאור הדפינה ונקודת המוצא (S.P.)	5 סוג כלי העיבוד	6 הקוטר של כלי העיבוד
					

לעיבוד המטח					
1 שלב	2 גיאומטריית השיבוב (GEOM)	3 תהליך העיבוד (JOB)	4 תיאור הדפינה ונקודת המוצא (S.P.)	5 סוג כלי העיבוד	6 הקוטר של כלי העיבוד
					

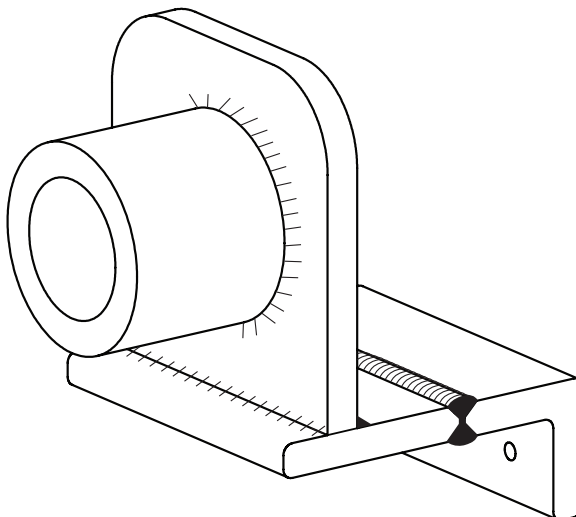
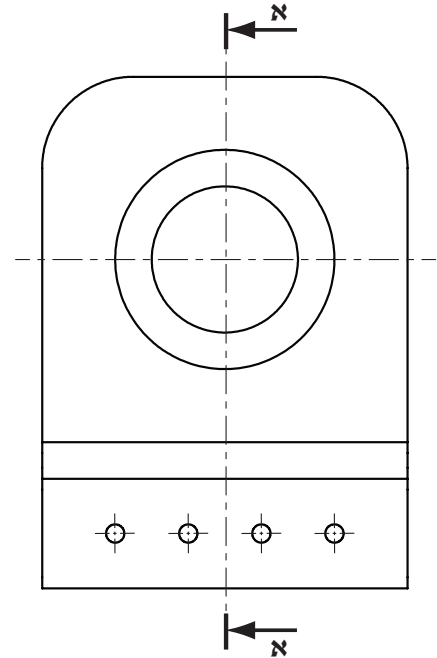
לעיבוד המשתח					
1 שלב	2 גיאומטריית השיבוב (GEOM)	3 תהליך העיבוד (JOB)	4 תיאור הדפינה ונקודת המוצא (S.P.)	5 סוג כלי העיבוד	6 הקוטר של כלי העיבוד
					

לעיבוד המטח

1 שלב	2 גיאומטריית השיבוב (GEOM)	3 תהליך העיבוד (JOB)	4 תיאור הדפינה ונקודת המוצא (S.P.)	5 סוג כלי העיבוד	6 הקוטר של כלי העיבוד
					



חתך א-א



חומר	כמות	שם החלק	מספר החלק
SAE 1020	1	גליל מרכזי	①
SAE 1020	2	בסיס	②
SAE 1020	1	זוויתן	③

נספח ג' לשאלה 10: טבלאות לסגסוגות אלומיניום (2 עמודים)

לשאלון 710911, אביב תש"ף

טבלה 1 - הרכבים של סגסוגות אלומיניום נפוצות - צורתן ואופן עיבודן

Products forms and nominal compositions of common wrought Aluminum Alloys									
AA Number	Product(s)	Composition in weight percent (wt.%)							
		Al	Si	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Other
AA 1100	S, P, F, E, ES, ET, C, DT, FG	99,00 min		0.12					
AA 2011	E, ES, ET, C, DT	93.7		5.5					0.4 Bi ; 0.4 Pb
AA 2014	S, P, F, E, ES, ET, C, DT, FG	93.5	0.8	4.4	0.8	0.5			
AA 2024	S, P, F, E, ES, ET, C, DT	93.5		4.4	0.6	1.5			
AA 3003	S, P, F, E, ES, ET, C, DT, FG	98.6		0.12	1.2				
AA 5052	S, P, F, C, DT	97.2				2.5	0.25		
AA 6061	S, P, F, E, ES, ET, C, DT, FG	97.9	0.6	0.28		1	0.2		
AA 6063	E, ES, ET, DT	98.9	0.4			0.7			
AA 7075	S, P, E, ES, ET, C, DT, FG	90		1.6		2.5	0.23	5.6	

AA = Aluminum Association = האגודה לאלומיניום

S = Sheet = לוח ; P = Plate = פלטה ; F = Foil = רדיד ; E = Extruded rod, bar and wire = מוט, קורה וחוט מאקסטרוזיה

ES = Extruded Shapes = צורות מאקסטרוזיה ; ET = Extruded Tubes = צינורות מאקסטרוזיה

C = Cold finished rod, bar and wire = מוט, קורה וחוט - בגימור ובעיבוד בקר ; DT = Drawn Tube = צינורות במשיכה

FG = Forging = חישול

טבלה 2 - סימון טיפולים תרמיים

Heat Treating T Temper Codes	
Code	Description
T1	קירור טמפרטורה גבוהה וזיקון טבעי
T3	טיפול המסה, עיבוד בקור וזיקון טבעי
T361	טיפול המסה, עיבוד מוגבר בקור וזיקון טבעי
T4	טיפול המסה וזיקון טבעי לקבלת מצב יציב
T451	טיפול המסה, אח"כ שחרור מאמצים על-ידי מתיחה
T5	קירור טמפרטורה גבוהה מעוצב לצורה וזיקון מלאכותי
T6	טיפול המסה וזיקון מלאכותי
T651	טיפול המסה, אח"כ שחרור מאמצים על-ידי מתיחה ואח"כ זיקון מלאכותי
T8	טיפול המסה, עיבוד בקור וזיקון מלאכותי

טבלה 3 - תכונות מכניות של סגסוגות אלומיניום

Typical mechanical properties of various Aluminum Alloys							
Alloy (AA) and Temper	Modulus of Elasticity E	Tensile Yield Strength σ_Y	Ultimate Tensile Strength σ_{UTS}	Strain at Fracture ϵ_F	Hardness HB	Ultimate Shearing Strength τ	Fatigue Endurance Limit S_e
	GPa	MPa	MPa	%	BHN	MPa	MPa
2011-T3	70	295	380	15	95	220	125
2011-T8	70	310	405	12	100	240	125
2014-O	73	95	185	18	45	125	90
2014-T4	73	290	425	20	105	260	140
2014-T8, T651	73	415	485	13	135	290	125
2024-O	73	75	185	21	47	125	90
2024-T3	73	345	485	18	120	285	140
2024-T4	73	325	470	19	120	285	140
2024-T361	73	395	495	13	130	290	125
7075-O	72	105	230	17	60	150	
7075-T6, T651	72	505	570	11	150	330	160

AA = Aluminum Association = האגודה לאלומיניום
E(GPa) = Modulus of Elasticity = מודול אלסטיות
σ_Y (MPa) = Tensile Yield Strength = מאמץ כניעה
σ_{UTS} (MPa) = Ultimate Tensile Strength = מאמץ מתיחה מקסימלי
ϵ (%) = Strain at Fracture = מעוות בשבר
HB (BHN) = Hardness Brinell (Brinell Hardness Number) = קשיות ברינל
τ (MPa) = Ultimate Shearing Strength = חוזק גזירה מקסימלי
S_e (MPa) = Fatigue Endurance Limit = גבול התעייפות

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
discontinuity	Прерывистость	انقطاع	אי־רציפות
operations sheet	Технологический процесс	أوراق عمل	גיליון פעולות
mounting	Зажим/крепёж	مسك القطعة	דפינה
degree of freedom	Степень свободы	درجة الحرّية	דרגת חופש
depth of penetration	Глубина резания	عمق الاختراق	היגש/עומק השבב
tightening	Зажатие	شدّ / ربط	הידוק
power	Мощность	قدرة	הספק
placing	Установка	وضع	הצבה
late time	Дальняя граница промежутка времени	وقت لاحق	זמן מאוחר
average measured time	Усредненное время выполнения задачи	متوسط زمن القياس	זמן מדוד ממוצע
early time	Ближняя граница промежутка времени	وقت مُتقدّم	זמן מוקדם
standard time	Стандартное время	وقت مُحدّد (وقت معياري)	זמן מוקצב (זמן תקן)
raw material	Сырьё	موادّ خام	חומר גלם
quenching	Закалка	تسقية	חיסום
overlap	наложение	تطابق	חפיפה
surface quality	Шероховатость поверхности	نوعية السطح	טיב פני שטח
annealing capacity	Способность металла к обработке методомковки	قدرة التليين	כושר חישול
mill disk	Дисковая фреза	دسك تفريز	פְּרִסְוֹם דיסקה
failure	Отказ (неудача)	فشل	כשל
cutting speed	Скорость резания	سرعة القصّ	מהירות חיתוך
technological dimension	Технологический размер	قياس تقنيّ	מידה טכנולוגית
obtained dimension	Вычисляемый размер	قياس مُستمد	מידה מתקבלת

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
origin surface	Базовая поверхность	السطح النسبي	משטח מוצא
efficiency	Коэффициент полезного действия	فعالية؛ كفاءة	נצילות
tolerance	Допуск	التسامح	סיבולת
geometric tolerance	Допуск формы и расположения	التسامح الهندسي	סיבולת גיאומטרית
standard deviation	Стандартный допуск	الانحراف القياسي (المعياري)	סטיית תקן
work piece	Заготовка	قطعة للتشكيل	עוֹבֵד
fatigue curve	Кривая усталости	مُنْحَنَى الإجهاد	עקומת התעייפות
finishing operation	Завершающие операции	عملية التشطيب	פעולת גימור
carburizing	Цементация	سيمينتيت؛ كريد الحديد	צימנוט
material density	Плотность материала	كثافة المادة	צפיפות החומר
fixation	Фиксация	تثبيت	קיבוע
feed per revolution	Подача на оборот	دائرة الخطوة	קידמה לסיבוב
feed per tooth	Подача на зуб	الخطوة للسّن	קידמה לשן
welding	Сварка	لحام	ריתוך
stop watch	секундомер	ساعة قياس الوقت	שעון עצר

מקום למחברות נכתב

עמוד מספר: 1			שם החלק:		סוג חומר הגלם:		תאריך:	
מתוך 4 עמודים					המסה של חומר הגלם:		מידות חומר הגלם:	
פ ע ל ל ה	ה צ ב ה	ש ל ב	שם של מרכיב התהליך ותיאורו	תרשים העיבוד	מכונת עיבוד	מתקני עזר	כלי שיבוב	כלי מדידה

גיליון פעולות בתהליך טכנולוגי

לשאלון 710911, אביב תש"ף

עמוד מספר: 2			שם החלק:		סוג חומר הגלם:		תאריך:	
מתוך 4 עמודים					המסה של חומר הגלם:		מידות חומר הגלם:	
פ ע ל ל ה	ה צ ב ה	ש ל ב	שם של מרכיב התהליך ותיאורו	תרשים העיבוד	מכונת עיבוד	מתקני עזר	כלי שיבוב	כלי מדידה

מקום למחברות נבחן

עמוד מספר: 3			שם החלק:		סוג חומר הגלם:		תאריך:	
מתוך 4 עמודים					המסה של חומר הגלם:		מידות חומר הגלם:	
פ ע ל ל ה	ה צ ב ה	ש ל ב	שם של מרכיב התהליך ותיאורו	תרשים העיבוד	מכונת עיבוד	מתקני עזר	כלי שיבוב	כלי מדידה

גיליון פעולות בתהליך טכנולוגי

לשאלון 710911, אביב תש"ף

עמוד מספר: 4			שם החלק:		סוג חומר הגלם:		תאריך:	
מתוך 4 עמודים					המסה של חומר הגלם:		מידות חומר הגלם:	
פ ע ל ל ה	ה צ ב ה	ש ל ב	שם של מרכיב התהליך ותיאורו	תרשים העיבוד	מכונת עיבוד	מתקני עזר	כלי שיבוב	כלי מדידה